

dossier

www.jiteconline.com

LE DOSSIER TECHNOLOGIQUE DES PAYS DE SAVOIE

sommaire

2

Les exemples de réussite
et de stratégies gagnantes
en mécatronique

Les technologies
pour la mécatronique

3

Les outils de développement
et de gestion du cycle de vie
des produits mécatroniques

4

Sécurité et fiabilité

L'avenir de la mécatronique
sera collaboratif

LA MÉCATRONIQUE POUR L'AUTOMOBILE ET LA PRODUCTION

COMPTE RENDU DES 7^{ÈMES} RENCONTRES EUROPÉENNES DE MÉCATRONIQUE

Le Président de l'Assemblée Nationale Bernard Accoyer ouvre les rencontres en soulignant le rôle important de l'innovation et de la mécatronique en faisant référence, par son expérience professionnelle, aux progrès accomplis et à venir dans le domaine du médical. La mécatronique aura une place prépondérante pour le pôle de compétitivité Arve-Industries et les coopérations nationales et internationales dans ce domaine sont nécessaires. Le pôle de compétitivité Mov'eo oriente également ses efforts en mécatronique avec un domaine d'activité stratégique dédié à cette thématique.

Lors de ces rencontres, les nombreux champs d'applications de la mécatronique sont mis en lumière avec, par exemple, la robotique avancée, les systèmes de production, les engins spéciaux, l'aéronautique, le médical, l'énergie... Zoom sur les points forts. ▶

Dossier réalisé sur la base du document de synthèse de l'Observatoire Stratégique de la Sous-Traitance
Contact : Eric Valentini - eric@osst.com - www.osst.com.

Contact pour les rencontres européennes de mécatronique :
Olivier de Gabrielli - Thesame - odg@thesame-innovation.com



Mechatronics for vehicles and production

June 24 & 25, 2009 - Paris, France

LES EXEMPLES DE RÉUSSITE ET DE STRATÉGIES GAGNANTES EN MÉCATRONIQUE

Décembre 2009

Janvier 2010

La mécatronique pour l'automobile et la production. Compte rendu des 7^{èmes} rencontres européennes de mécatronique

La montée en puissance de la mécatronique est notable, avec des vraies stratégies et des marchés significatifs en essor qui motivent des mutations profondes des entreprises. La coopération multidisciplinaire et pluri-métiers s'accroît. Voici quelques exemples soulignant les avancées de l'intégration mécatronique et la création de nouveaux produits et marchés.

Bosch Rexroth modèle son organisation autour de la mécatronique.

La société propose une nouvelle approche en définissant une stratégie globale mécatronique. Ce changement profond concerne la conception des produits, l'organisation de l'entreprise, le management mais aussi la vente et le marketing.

Les mutations sont profondes car l'offre produits et l'organisation de Bosch Rexroth étaient

gérées par technologie (par Business Unit). Une équipe technique et marketing "mécatronique et automation" a été mise en place pour répondre aux besoins des clients dans cette nouvelle approche.

SKF continue ses recherches pour améliorer les rendements énergétiques de ses solutions.

SKF vise depuis longtemps les applications mécatroniques embarquées dans l'automobile, mais aussi dans les biens d'équipements et les robots nécessaires à la fabrication des voitures. SKF offre de nombreuses solutions et produits pour les applications sur les hybrides dans l'automobile. Le moteur électrique et sa commutation, la compacité, l'optimisation du couple, le silence de fonctionnement, la sécurité et l'économie sont des besoins attendus pour les

applications hybrides. Dans les biens d'équipements, SKF développe des systèmes de cylindre compact électromécanique pour les robots de soudage offrant des gains en énergie et en performances techniques par rapport aux solutions pneumatiques conventionnelles. SKF revendique une réduction d'énergie de 90 % par rapport aux robots équipés en pneumatique, des cycles plus rapides, une qualité améliorée, une souplesse d'utilisation, un bruit réduit, une maintenance plus économique.

STMicroelectronics mise sur la technicité et la légèreté.

Dernière innovation présentée, une solution pour la réalisation de rétroviseur extérieur de type mécatronique. Les avancées et les technologies complexes impliquées permettent de réduire la consommation d'énergie électrique et le poids de ce rétroviseur par rapport aux autres équipements classiques de même type. Parmi les atouts de l'approche décentralisée et mécatronique de ce rétroviseur, on note ainsi la réduction du nombre de fils de 20 à 3.

Le CD-Rom EMM 2009 est disponible auprès de Thésame :
Tél : 04 50 33 58 21 ou www.thesame-innovation.com

rubrique Dossiers "Mécatronique - Publications, CD-Rom". Il contient l'ensemble des papiers ainsi que les posters présentés lors des deux journées.



LES TECHNOLOGIES POUR LA MÉCATRONIQUE

Différentes briques technologiques participent aux produits actuels et futurs de la mécatronique. Les économies d'énergie et de coûts, la simplification, l'intégration et la combinaison de fonctionnalités sont mis en lumière.

Cette intégration vers des produits multifonctions intelligents doit contribuer à réduire les coûts. Certains spécialistes précisent la nécessité de la

mécatronique dans l'amélioration du groupe motopropulseur à tous les niveaux, motorisations thermiques optimisées mais, bien évidemment aussi, pour les solutions hybrides combinant les moteurs thermiques et électriques. La brique technologique de type actionneurs est fondamentale car elle agit physiquement sur les dispositifs à mettre en mouvement dans toutes les parties du

véhicule. Zoom sur différentes technologies présentées :

Le **CETIM** dévoile une technologie qui fonctionnalise et rend actif les matériaux. Ces matériaux composites thermo-actifs CBMC (Controlled Behaviour of Composite Materials) utilisent des propriétés thermo-mécaniques. Il s'agit d'un composite actif avec fonction d'assemblage.

Estaca présente une plateforme expérimentale de modélisation de la chaîne de transmission d'un véhicule hybride parallèle utilisant des actionneurs électriques. Cet outil ouvre des possibilités pour concevoir de nouveaux véhicules hybrides très évolués avec une optimisation de la synergie entre les moteurs thermique et électrique et de l'utilisation de l'énergie.

Cedrat Technologies met en lumière les atouts des moteurs et actuateurs miniaturisés piézoélectriques pas à pas pour des applications de micro positionnement. Cette brique technologique SPA (Stepping Piezoelectric Actuators) se distingue par sa miniaturisation et ses performances techniques. Parmi les avantages, on trouve la haute

vitesse, la fiabilité, l'économie d'énergie et la miniaturisation.

Hitachi Europe présente des innovations dans le domaine des pompes à injection directe pour les moteurs à essence. Un nouveau concept de valve solénoïde, jouant sur l'ouverture et la fermeture avec une inversion de la direction du champ magnétique, améliore la précision dans le contrôle de la pression. Les simulations hydrauliques et les autres outils de conception jouent un rôle important dans l'élaboration des nouvelles pompes à injection directe.

Le **CEA LIST** démontre l'intérêt de l'utilisation de fluide magnéto-rhéologique pour la réalisation d'une interface

haptique (sensible à retour d'effort) pour piloter plusieurs équipements de navigation ou de communication avec un seul dispositif. Au-delà de la technologie innovante employée, cet exemple illustre un besoin grandissant de nouveaux instruments dans l'habitacle pour piloter de manière unifiée plusieurs dispositifs ou informations à bord d'un véhicule toujours plus communicant.



LES OUTILS DE DÉVELOPPEMENT ET DE GESTION DU CYCLE DE VIE DES PRODUITS MÉCATRONIQUES

Les outils logiciels de conception et de modélisation pour les applications mécatroniques sont de formidables outils d'aide au développement, à conditions qu'ils permettent de gérer la complexité requise.

CIMdata insiste sur les spécificités dans la gestion du cycle de vie du produit et de la définition des produits en mécatronique. La difficulté consiste à concevoir des produits toujours plus complexes, avec la mise en synergies de composants mécaniques et électroniques avec du logiciel embarqué. En termes de PLM (Product Lifecycle Management), il importe de disposer d'outils permettant une approche globale en conception dans ces domaines très différents mais obligatoirement combinés, le tout dans une démarche

collaborative de conception et d'échange.

PSA concentre sa présentation sur Autosar (Automotive Open System Architecture). Autosar propose un ensemble de règles et d'outils validés, une architecture logicielle, des méthodologies, des applications pour mieux concevoir de manière plus fiable et plus rapide. L'exemple donné est le système électronique de contrôle de stabilité ESC.

Valeo explique le rôle de la simulation multi physique de systèmes mécatroniques avec la méthode par éléments finis. Plusieurs problèmes distincts doivent être résolus dans des domaines physiques très différents (électrique, thermique, mécanique des fluides...).

L'Université de Versailles présente une démarche de constitution d'une base de connaissances en utilisant une approche ontologique. En effet, la mécatronique, par son aspect multidisciplinaire, implique de clarifier tout un ensemble de concepts, de disposer d'un modèle de données représentatif, et de bien identifier les relations et les interactions entre des domaines distincts. Il s'agit en résumé d'une représentation sémantique et conceptuelle de la mécatronique. Cette base de connaissance est conçue en interface Web conviviale pour favoriser le travail en mode collaboratif et la bonne communication entre des équipes aux compétences distinctes mais complémentaires.

Décembre 2009
Janvier 2010

La mécatronique
pour l'automobile
et la production.
Compte rendu
des 7^{èmes} rencontres
européennes
de mécatronique

SNR démontre comment se modélise la conception des roulements instrumentés à capteurs d'efforts ou de charge pour mesurer, sur chaque roue, au plus près des phénomènes physiques, les forces et le couple. Dans les vidéos montrées d'un véhicule en situation de circuit, les forces ou charges (verticales, latérales, longitudinales) sont importantes (parfois 1500 kg). Les informations se montrent très utiles pour les systèmes de freinage ABS et les dispositifs de contrôle électronique de stabilité.

Electrifil démontre les enjeux et la démarche de progrès pour améliorer la fiabilité et la qualité des modules mécatroniques complexes utilisés pour les transmissions automatiques évoluées. En effet, les nouvelles transmissions sophistiquées ten-

dent à augmenter le nombre de capteurs et d'actionneurs pour améliorer les performances (réduction de la consommation, confort, agrément de conduite...). Ces modules doivent résister à des conditions d'utilisation sur des véhicules très sévères (ex. 15 ans, 35 000 heures, 3 millions de kms, températures élevées, vibrations, chocs, projections...). Une démarche combinant plusieurs méthodes a permis de parvenir à un niveau de qualité de 3,5 ppm (pièces par million) sur les modules (40 ppm, 5 ans auparavant).

Honeywell Turbo technologies expose la spécificité de la recherche de fiabilité des turbos devenant de plus en plus mécatroniques en ajoutant de nouveaux capteurs et de nouveaux actionneurs électriques. Cette évolution mécatronique corres-

pond à l'augmentation de fonctionnalités et du remplacement de l'activation pneumatique par l'électrique. L'environnement est particulièrement sévère avec des problématiques de haute température et des grandes vibrations pour des dispositifs associant des composants mécaniques et de l'électronique. La difficulté consiste à tester en même temps la fiabilité des composants électroniques (il existe des standards ISO spécifiques ISO 16750, ISO 60068) et celle de dispositifs mécaniques (vibration, température, cycle de fonctionnement...). Des profils de mission pour les tests sont construits, ils intègrent par exemple un profil de test vibratoire propre à un dispositif connecté au moteur.

L'AVENIR DE LA MÉCATRONIQUE SERA COLLABORATIF

Les conférences et débats passionnés se concluent par des échanges, des intentions, et des annonces ambitieuses pour accélérer encore le développement de la mécatronique avec le renforcement des fondamentaux scientifiques, la mise à disposition et le partage d'outils, des projets de R&D collectifs. On sent la volonté de fédérer une grande communauté et de favoriser le partage et le mode collaboratif entre les acteurs. Cet état d'esprit se retrouve dans la recherche d'harmonisation et de mise en commun, à l'exemple de la normalisation. En effet, la standardisation internationale dans le domaine

de la mécatronique constitue un enjeu très important pour favoriser l'innovation et le développement des produits et marchés de demain. On note l'initiative française de publication d'une norme spécifique pour la mécatronique XP E 01-013 "Mécatronique - Cycle de vie et conception des produits". Le développement de la mécatronique et son accélération dans de nombreux domaines ont été souvent évoqués par les conférenciers. Ces mêmes experts soulignent aussi la nécessité de penser global dans une approche de système complet, de réfléchir en termes de fonctions. Les fournisseurs sont

concernés par les produits de demain qui, pour beaucoup d'entre eux, deviendront de type mécatronique et l'apport de solutions aux clients implique de mieux connaître ce domaine très porteur. L'évolution technologique des véhicules et des autres systèmes combinés à l'association de compétences distinctes semblent ouvrir de nouveaux espaces de coopération aux fournisseurs. Ceux-ci disposent de l'ouverture et de compétences solides, notamment dans le domaine mécanique, à mettre au service de projet en mécatronique.